Medical Libra

Experimentelle Untersuchungen

193

über

Simulation von Zittern der Finger

Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

bei der Medizinischen Fakultät

der Hessischen Ludwigs-Universität

zu Gießen

eingereicht von

Hermann Stutte

aus Weidenau/Sieg

Gießen 1934

von Münchowsche Universitäts-Druckerei Otto Kindt G.m.b.H.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät zu Gießen.
Referent: Geheimrat Prof. Dr. med. et phil. R. Sommer.

Das Zittern, und im besonderen dasjenige der Hände, ist eins der häufigsten Begleitsymptome posttraumatischer Neurosen und ist außerdem ein Kardinalsymptom einer Reihe organischer Erkrankungen. Die verschiedenen Formen des Tremors bei den einzelnen Krankheiten, die sich nach Frequenz, Amplitude, Intensität und Dauer oft schon aus dem bloßen Anblick differenzieren lassen, haben, wegen der geringen Exaktheit dieser Methode, schon früh dazu geführt, die Zitterbewegungen zu registrieren und zu analysieren. Hinzu kam noch die durch die Sozialgesetzgebung erschwerte Deutung von Nervenerkrankungen nach Unfällen, weil in dem Maße, wie Versicherungen für die Unfallschäden ihrer Mitglieder aufkamen, die Häufigkeit der Simulation wuchs.

Vortäuschung von Krankheiten hat es schon immer gegeben und wurde z. B. von solchen geübt, die sich einer Strafe oder der Militärdienstpflicht entziehen wollten. Aber klinische Bedeutung gewann die Simulation erst bei der ausgedehnteren Tätigkeit des Arztes als Gutachter nach Einführung des Versicherungswesens. Und so gab es denn in der Geschichte der Medizin eine Epoche, die noch nicht allzu ferne zurückliegt, in der 25%, ja 36% aller traumatischen Neurosen der Simulation verdächtigt wurden.

Wenn heute diese Ziffer viel niedriger ist — bewußte Simulation ist in Wirklichkeit recht selten, meist handelt es sich nur um Aggravation eines Krankheitssymptoms — so liegt das mit daran, daß sich unsere Methodik der Simulantenbestimmung so verfeinert hat, daß wir oft mit einer großen, wenn auch noch nicht vollkommenen Sicherheit die Krankheitsvortäuschung festlegen können. Es gehört heute sozusagen schon ein spezielles Studium dazu, bei Anwendung der verfügbaren Methodik durch den untersuchenden Arzt, einer Entlarvung der Simulation zu entgehen.

Um bei der Untersuchung Geistes- und Nervenkranker dem subjektiven Ermessen und der individuell-verschiedenen Beobachtungsschärfe des Untersuchenden ein möglichst enges Spielfeld zu lassen, hat S o m m e r eine Anzahl Apparate konstruiert, die eine Objektivierung psychischer und nervöser Symptome erstreben. Von ihnen verdient der Apparat zur 3-dimensionalen Übertragung der Ausdrucksbewegungen in Hinblick auf unser Thema besondere Beleuchtung.

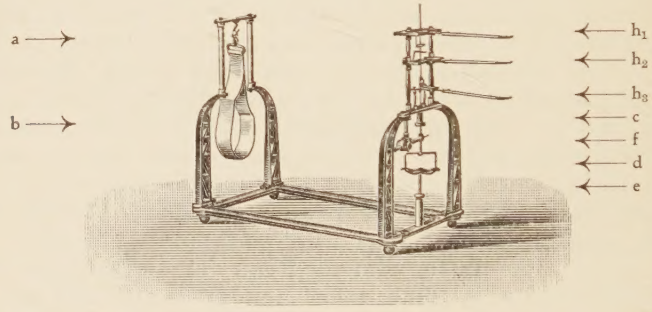
Um die Muskelzustände, die ja den Zustand der Nervensubstanz verraten, zu registrieren, gibt es eine ganze Reihe von Methoden.

Einen groben Eindruck über Zitterbewegungen der Hand kann man sich schon aus der Schrift des Patienten machen oder, wenn man diesem aufgibt, ohne die Hand aufzulegen, einen langen Strich zu ziehen. Nach der photographischen Methode werden an den zitternden Muskelgruppen kleine Lämpchen befestigt, die ein möglichst punktförmiges Licht liefern, welches auf eine in Bewegung gebrachte photographische Platte geworfen wird.

Mittels der myographischen Methode werden die Muskelbewegunge durch in den Muskel in Lokalanästhesie eingestochene lange Nadel direkt aufgezeichnet oder indirekt durch den Myographen (n. M a r e y oder den Sphygmographen (v. D u d g e o n) festgehalten. Daneben gib es eine ganze Reihe von Registrierapparaten für Zitterbewegungen un ter Verwendung von Mareyschen Kapseln und Kautschukbällen ode mittels Hebelübertragung.

Die Mehrzahl dieser Apparate hat den Nachteil, daß sie die Zitter bewegungen nur in einer Dimension wiedergibt und auch kleine Ex kursionen unberücksichtigt läßt. Diesen Mangel sucht der S o m m er sche Hebelapparat zu umgehen, in dem er

1. die Bewegungen der Hand in drei Dimensionen aufzeichnet,
2. die Reibung auf ein Minimum herabsetzt und somit ermöglich auch feinste Ausschläge zu übertragen,
3. die einzelnen Bewegungen multipliziert.



Der Apparat besteht aus einem n-förmigen Stützgerüst (a), an welchem mitte einer Schlinge (b) der Arm der Versuchsperson (V.P.) aufgehängt wird, dem eige lichen Übertragungsapparat (c) und der Schreibfläche — auf der Abbildung nic dargestellt — einem ca. 3 m langen Streifen aus berußtem Papier, der um 2 Roll mittels eines Uhrfederwerks bewegt wird. Zeige- und Mittelfinger ruhen auf ein kleinen Platte (d) und werden mittels eines Gummibügels auf der Unterlage fixie Im Moment der Aufzeichnung wird die Stütze (e) dieser Platte herunterbewegt, daß d, welches durch ein kleines Gewicht (f) äquilibriert ist, frei schwebt. Dur die Hebel h_1, h_2, h_3 werden nun die Bewegungen der Hand nach drei Dimension gesondert aufgezeichnet und dabei vergrößert.

Nachstehendes Schema soll erläutern, in welcher Weise Heben und Senken d einzelnen Hebel den Bewegungsrichtungen entsprechen.

↑ Zurückziehen	I
↓ Stoß	
↑ Bewegung nach rechts	II
↓ Bewegung nach links	
↑ Senken der Hand	III
↓ Heben der Hand	

S o m m er konstruierte seinen Apparat zunächst zur Darstellu der feinsten Ausdrucksbewegungen, welche die geistigen Vorgänge b gleiten. Zu diesem psychologischen Motiv kam noch das rein praktisc

der Neurologie und Psychiatrie, den bei einer Reihe von Krankheiten vorkommenden Tremor zu zerlegen, aufzuzeichnen und zu analysieren. Später zeigte sich dann noch die größere Verwendbarkeit der Methode für die Differentialdiagnose gewisser Geistes- und Nervenkrankheiten, nachdem die gewonnenen Kurven, von Benscher Cheirogramme genannt, eine Reihe von typischen Bildern erkennen ließen. Daneben wurde das Verfahren gebraucht bei Gutachten zur größeren Veranschaulichung der Tremorerscheinungen oder auch, um Besserung oder Verschlechterung im Krankheitsverlauf bildlicher zu gestalten. Ferner lassen sich auf diese Weise die normale Haltung der Hände und ihre physiologischen Abweichungen von der Ruhelage durch Ermüdung, Ablenkung, Nikotin- und Alkoholgenuß, geistige Anspannung usw. studieren.

Da sich seelische Zustände in feinen, unwillkürlichen Bewegungen verraten, und man nach Art des volkstümlichen Gedankenlesens einen versteckten Gegenstand finden kann, wenn man die Hand eines Menschen, der die Lage des Gegenstandes kennt, faßt und auf seine Flieh- oder Greifbewegungen achtet, hat Sommer den Zitterapparat auch zum Gedankenlesen benutzt. Die Deutung der Kurven erfordert natürlich ein großes Maß von Übung und genauestes Studium der Normalhaltung des Objekts. In neuerer Zeit ist dieses Thema wieder aufgegriffen worden von Benscher, die auch den Sommerschen Apparat zur Registrierung benutzt.

Ein weiteres Anwendungsgebiet für den Apparat bietet die Ohrenheilkunde zur Entlarvung der Simulation von Taubheit. Spannt man nämlich die Hände des angeblich Tauben in den Apparat und gibt hinter dem Rücken des Simulanten einen starken akustischen Reiz in Form eines Schlags oder Schusses ab, so wird man im selben Moment in der Kurve einen Ausschlag im Sinne der Schreckwirkung finden. Es sei an dieser Stelle hingewiesen auf die Arbeit R. Sommers „Beseitigung funktioneller Taubheit besonders bei Soldaten durch eine experimental-psychologische Methode". An Hand mehrerer Fälle hat Sommer gezeigt, wie bei psychogener Taubheit im Gefolge von Kriegsverletzungen eine Heilung eintritt, wenn man dem Patienten an Hand der Schreckreaktion in der Kurve klarmacht, daß an seinem Hörvermögen kein Zweifel bestünde. In allen Fällen führte die suggestive Wirkung der auf diese Weise objektiv erwiesenen Hörfähigkeit zur Heilung des Symptoms.

An der Klinik für psychische und nervöse Krankheiten in Gießen ist der Sommersche Apparat von jeher benutzt worden zur Untersuchung Nerven- und Geisteskranker. Aus den gefundenen Kurven hat man für gewisse Krankheiten bestimmte Typen des Tremors herausschälen können.

So fand v. Leupoldt bei Epilepsie eine Anhäufung stärkerer Oscillationen in kurzen Zwischenräumen als Ausdruck anfallsweise auftretender motorischer Unruhe. Auch bei larvierter Epilepsie und bei Alkoholismus mit epileptischer Grundlage fanden sich diese intermittierenden Zittererscheinungen. Sie waren zwar nicht bei jeder Epilepsie vorhanden, aber wenn sie in Erscheinung traten, zuweilen künst-

lich hervorgerufen durch Alkoholgaben, handelte es sich um eine ge
nuine Epilepsie.

Der Tremor bei Paralysis agitans ist grobschlägig, langsam, regel
mäßig und der Ablenkung leicht zugänglich. Durch seelische Erregun
wird er verstärkt und durch ausgeführte Zielbewegungen vermindert.

Unabhängig von seelischer Erregung ist das Zittern bei multiple
Sclerose. Dagegen tritt es oft erst bei Ausführung von Zielbewegunge
in Erscheinung — Intentionstremor. In den Kurven zeigt sich hier al
charakteristisches Merkmal ein etagenförmiger Niveauwechsel. Nac
einzelnen Hebungen und Senkungen erscheinen häufig horizontale Kur
venabschnitte bis zum nächsten Niveauwechsel. Dieses Sistieren in de
Horizontalen auf verschiedenen Ebenen ist als ataktisches Moment ge
deutet worden. Daneben bestanden natürlich auch noch feine Tremor
erscheinungen von mittlerer Frequenz.

Die Abgrenzung von hysterischem und organisch-bedingtem Zitter
bereitet große Schwierigkeiten, weil bei Hysterie alle Formen von Tre
mor vorkommen können. Nach Binswanger ist der hysterisch
Tremor vorwiegend ein Ruhetremor. Die Exkursionen der Schwingun
gen seien oft so gering, daß sie erst durch graphische Registrierun
kenntlich gemacht werden könnten. Margulies fand, daß bei Hy
sterie zur Zeit gesteigerter Erregbarkeit durch Affekte eine vermehrt
Unsicherheit in der Haltung hervorgerufen wird. Bei Ablenkung de
Aufmerksamkeit trat keine Verringerung des Tremors ein. Ein für Hy
sterie einwandfrei deutbares Kurvenbild besteht nicht. Die feinen Aus
schläge (ca. 8/sec.) in allen drei Dimensionen, sind Ausdruck des neu
rotischen Tremors und lassen sich wohl ebenso wie die starke Sen
kungstendenz der Hand, als Zeichen funktioneller Schwäche, zur nähe
ren Differenzierung der Diagnose heranziehen.

Bei Alkoholismus zeigt sich ein feinschlägiges Zittern von 9—1
Schwingen / sec. Bei Delirium tremens ist die Amplitude der einzelne
Oscillationen größer.

Das Zittern bei Hg-Vergiftung ist ein Frühsymptom der Intoxika
tion. Bei leichter Vergiftung ist es nur an Händen, Lippen und Zung
lokalisiert und geht mit zunehmender Schwere in einen generalisierte
Tremor über, der wenig gleichmäßig ist und bei Ausführung von Ziel
bewegungen und in Emotionszuständen zunimmt. Alkohol und körper
liche Anstrengung vermögen einen latenten Hg-Tremor sichtbar z
machen.

Auf die Bedeutung des Zitterns als ein Grundsymptom der nac
Unfällen entstehenden Nervenerkrankungen ist schon früher hingewie
sen worden. Bei der Geringfügigkeit des neurologischen Befundes un
dem vorwiegend subjektiven Symptomenkomplex wird der Untersuche
oft vor die Frage gestellt: Inwieweit handelt es sich hier um organisch
bedingtes Zittern oder um Krankheitsvortäuschung zum Zwecke eine
möglichst hohen Unfallentschädigung? Während früher ein große
Teil der Unfallgeschädigten der Simulation verdächtigt wurde, so dran
mit unserer genaueren Kenntnis psychischer Grenzzustände die Er
kenntnis durch, daß es sich in vielen Fällen um eine posttraumatisch
Neurose handelt und daß in der Tat bei vielen dieser Patienten ein
ganze Reihe von Symptomen vorhanden sind, die unmöglich simulie

werden können. Bei Entstehung einer psychogenen Neurose wird es meist so sein, daß die krankhaften Symptome zwei Wurzeln haben — eine angeborene Disposition und das auslösende Trauma. Die Krankheitserscheinungen beziehen sich dann meist auf Organe, die nur leicht geschädigt waren, wobei aber eine psychogene Multiplikation dieser objektiven Störungen eintrat. Auf Grund von Beobachtungen an sich selbst und an Patienten mit Unfallneurose hat Sommer festgestellt, daß psychomuskuläre Erscheinungen in einem bestimmten Körpergebiet auch auftreten können, wenn in einem Gefahrmoment diese Körpergegend als der Gefahr am heftigsten ausgesetzt empfunden wird, ohne daß in Wirklichkeit eine Körperverletzung zustande gekommen ist.

Man darf natürlich auch nicht bei objektiv erkannter Simulation oder Aggravation eines Krankheitssymptoms von Seiten des Patienten dem Irrtum verfallen, zu glauben, daß der ganze Krankheitszustand vorgetäuscht sei, weil es sich in der Mehrzahl der im Kampf um Rente und Entschädigung Stehenden um Leute mit psych-asthenischer Konstitution handelt. Fuchs fand unter 250—300 Gutachten im Verlauf von drei Jahren in nur fünf Fällen einen simulierten Tremor.

Sofern zur Beurteilung der Krankheitssymptome nur subjektives Ermessen und persönliche Beobachtungsschärfe des Arztes maßgebend sind, erwächst für den Gutachter eine außerordentliche Schwierigkeit in der Untersuchung Unfall-Nervenkranker. Und so erscheint die von Sommer in den „Untersuchungsmethoden" gestellte Forderung nach objektiver Darstellung neuro- und psychopathologischer Zustände sehr gerechtfertigt.

Systematisch sind diese Untersuchungen an Unfall-Nervenkranken mittels der von Sommer angegebenen psychophysischen Apparate und Meßmethoden von Th. Becker und v. Leupoldt durchgeführt worden. Hier hat sich gemeinsam mit den angewandten Prüfungen intellektueller Funktionen, der Registrierung von Reflexen, der Aufnahme der Haltung des Körpers und einzelner Gliedmaßen, der plethysmographischen Untersuchungen, der Ergographenversuche, und der Messung des zeitlichen Ablaufs psychischer Reaktionen die 3-dimensionale Darstellung der Handhaltung als eins der erfolgreichsten Mittel erwiesen, sich über die Symptomatologie einer Unfallschädigung zu orientieren.

v. Leupoldt fand in seinen Tremorkurven von Unfallgeschädigten im Verlauf der Kurve sichtliche Schwankungen im Gesamtniveau und eine Zunahme der einzelnen Oscillationen gegen Schluß der Aufnahme. Dieses typische Bild vollzog sich entweder schon innerhalb einer Sitzung oder trat nach geistiger oder körperlicher Arbeitsleistung in Erscheinung. Die Niveauschwankungen zeigten sich meist in der Druckkurve (III) und entsprachen dem fortschreitenden Absinken der Hand. Die Vermehrung der Zitterbewegungen ist Ausdruck erhöhter psychisch-nervöser Erregung, die Niveauschwankungen sind durch die zunehmende Ermüdung bedingt. Hier wie auch in den von Th. Becker angestellten Untersuchungen wurden die Tremorkurven stets im Sinne des Ausschlusses einer Simulation angewandt.

Auf Grund der Th. Beckerschen Ergebnisse, die unsere eignen bestätigen, läßt sich sagen, daß bei der Unfallneurose keine für alle

Fälle charakteristische Zitterform nachweisbar ist. Typisch für dieses Krankheitsbild ist höchstens die große Zugänglichkeit des Tremors für psychische Einflüsse. Die Kurvenform, die einmal einem organischen Tremor gleicht, ein anderes Mal ein ganz neues Bild aufweist, ist jeweils für den Fall konstant. Das heißt, daß die zu verschiedenen Zeiten aufgenommenen Kurven desselben Patienten sich stets gleichen, daß nicht einmal 15 Ausschläge /sec., das andere Mal nur 8/sec. sich zeigen, daß nicht einmal die Ausschläge hoch, steil und dauernd, zu anderer Zeit klein und wellenförmig sind und nur in Intervallen auftreten. Aus dieser Tatsache erhellt auch die Bedeutung der Methode für die Beurteilung des Tremors im Verlauf einer Krankheit. Bei Besserung der Zittererscheinungen wird man nämlich eine Kurve erzielen, welche dieselben charakteristischen Merkmale gewissermaßen in abgeschwächter Form aufweist.

Th. Becker hat in Anbetracht der Tatsache, daß der Händetremor ein Grundsymptom der nach Unfällen entstehenden Nervenerkrankungen ist, die Frage zu beantworten gesucht, inwieweit dieses Symptom simulierbar sei und hat dabei an Hand von Kurven mit beabsichtigtem Tremor einige für das simulierte Zittern charakteristischen Merkmale herausgeschält.

1. zeigte sich dabei, daß trotz der Absicht der Versuchsperson, einen möglichst raschen und gleichmäßigen Tremor zu produzieren, die Kurven einen häufigen Wechsel zwischen ruhigen und unruhigen Abschnitten aufwiesen.
2. Der simulierte Tremor lief vielfach langsamer ab, und in der Zahl der Ausschläge pro Zeiteinheit waren innerhalb derselben Kurve große Zahlenunterschiede, wie sie bei echtem Zittern nicht vorkamen.
3. sah er hier ein Haftenbleiben der Hebel auf der Höhe der Zacke und häufige Schleifenbildung besonders der Stoßbewegungen.
4. Die zu verschiedenen Zeiten aufgenommenen Kurven desselben Simulanten wiesen untereinander schon bei äußerlicher Betrachtung wenig gemeinsame Merkmale auf.
5. Auch bei echtem Tremor zeigten sich innerhalb einer Kurve eine Reihe von Willkürakten. Beim simulierten Tremor kamen sie jedoch in solcher Häufigkeit vor, daß sie verdächtig erscheinen mußten.

Th. Becker warnt auch davor, jemanden bei einem subjektiv übertriebenen Krankheitssymptom der Simulation zu verdächtigen; und seine Untersuchungen zeigen, wie unrecht man einem Kranken tun kann, wenn man ihn nur auf Grund des persönlichen Eindruckes der Krankheitsvortäuschung bezichtigt.

In dem Buche von L. Becker „Die Simulation von Krankheiten und ihre Beurteilung" werden ebenfalls einige für den simulierten Tremor charakteristischen Stigmata angegeben. „Simulierbar wären demnach im großen und ganzen nur Zitterbewegungen, die erstens grobschlägig oder von ungleichmäßiger Schlagstärke, zweitens langsamschlägig oder von unregelmäßiger Schlagfolge und drittens koordinier-

d. h. durch Zusammenwirken mehrerer Muskelgruppen entstanden sind."

Kennzeichen des simulierten Tremors sind nach L. Becker:

1. die Ablenkbarkeit. Da jedoch auch das Zittern bei Nervenschwachen, Hysterischen, Paralysis agitans, Vergiftungen und Basedowscher Krankheit beeinflußbar sei, so gelte der von F. Schultze geprägte Satz, daß ein Tremor, der auch bei abgelenkter Aufmerksamkeit bestehen bleibe, durchaus gegen Simulation spreche.
2. die Abhängigkeit der Zitterbewegungen von Hilfsmaßnahmen (Unterstützung).
3. die geringe Beständigkeit des Zitterns. „Wer Tag und Nacht, im Schlafen und im Wachen immerfort zittert, täuscht nicht vor." Da aber die meisten Zitterformen im Schlafen verschwänden, so bestehe auch die Möglichkeit, daß auch echtes Zittern nur bei Aufregung, Anstrengung oder dergl. auftrete. Das letztgenannte Merkmal sei deshalb unsicher. Die Diagnose „Zittersimulation" sei nur stellbar, wenn das Zittern nachahmbar, ablenkbar und kurzdauernd und eventuell noch an eine bestimmte Körper- oder Muskelhaltung gebunden sei.

Weiterhin hat die Frage nach der Simulation des Zitterns J. Pelnar untersucht. Dieser Autor weist darauf hin, daß der vorgetäuschte Tremor meist nur eine Extremität oder Körperhälfte befällt und daß an der oberen Extremität am leichtesten langsame rhythmische Bewegungen des Vorderarms im Sinne einer abwechselnden Pronation und Supination und an der Hand rhythmische Bewegungen der Finger (II—V) zwischen halber und vollständiger Flexion längere Zeit hindurch ohne Ermüdungserscheinungen ausgeführt werden können. Das zarte Zittern der gestreckten Finger und das Zittern einzelner Finger seien schwerlich zu imitieren. In den mit dem Verdinschen Registrierapparat aufgenommenen Zitterkurven hat er eine mit zunehmender Ermüdung sich zeigende Frequenzverminderung gefunden. An seinen letzten angeführten Kurven zeigt Pelnar, daß es auch möglich ist, einen groben, schnellen Tremor vorzutäuschen. Äußere Eigentümlichkeiten an den Kurven von beabsichtigtem Tremor findet er bei seiner Registrierung der Bewegungen in nur einer Ebene nicht.

Erwähnt sei hier noch die von Fuchs verwandte Erfahrung, daß man mit verschiedenen Extremitäten nicht zwei ungleiche Bewegungsarten ausführen kann. Gibt man deshalb dem Simulanten auf, mit der einen Hand Zahlen oder Buchstaben in die Luft zu zeichnen, so wird augenblicklich der Tremor der anderen Hand sistieren. Bei neurasthenischem Zittern soll der Tremor fortbestehen. Diese Methode beruht auf dem Einfluß der Ablenkung der Aufmerksamkeit, und wir haben schon früher gesehen, daß z. B. auch das Zittern bei Parkinsonismus diesem Einfluß zugänglich ist. Andere Forscher fanden eine Beeinflußbarkeit des Tremors auch bei Basedowscher Krankheit und Polyneuritis. Und wir können an uns selbst ausprobieren, daß man es wohl bei einigem Training fertig bringt, an beiden Händen verschiedenartige Bewegungen gleichzeitig auszuführen.

Wegen der Ungenauigkeit der meisten genannten Methoden zur Simulantenbestimmung bei Händezittern wurde die bereits von Th. Becker in einigen Fällen angestellte kurvenmäßige Aufzeichnung willkürlicher Handbewegungen mit dem Sommerschen Zitterapparat und deren Analysierung systematisch an einer Reihe von Versuchspersonen angestellt.

Zu unserer angewandten Methodik läßt sich sagen, daß von den untersuchten Personen, die sich ihrem Stand nach aus verschiedenen Berufen rekrutierten, je eine Kurve der rechten und der linken Hand aufgenommen wurde. Die Länge jeder Kurve betrug ca. 60—70 cm und umfaßte in dem ersten Teil die normale Haltung der V.P., d. h. den Untersuchten wurde aufgegeben, die Hände möglichst ruhig zu halten. Im zweiten Teil der Aufnahme wurde ihm geboten, ein regelmäßiges künstliches Zittern zu erzeugen. Meist wurde die V.P. vorher über die Versuchsanordnung instruiert und der Tremor vorher geübt, weil durch die Einspannung der Finger und die Ungewohntheit dieser Lage zuweilen eine gewisse Befangenheit sich bemerkbar machte.

Die schon von v. Leupoldt geübte Prüfung der Schreckreaktion auf akustische Reize wurde auch bei der Mehrzahl unserer Fälle durchgeführt. Der Reiz wurde erzeugt durch plötzliches Zurückschnellenlassen eines stark gespannten an einem Schrank befestigten Stahlbandes von 15 cm Länge. Der Zeitpunkt wurde jeweils in der Kurve vermerkt.

Während der Aufnahme saßen die Versuchspersonen bequem auf einem Stuhl mit verstellbarem Sitz vor dem Apparat. Auf möglichst bequeme Haltung muß besonders Wert gelegt werden, weil nämlich sonst die Stellungsverbesserungen in der Kurve unliebsame Willkürbewegungen produzieren. Ganz ausschalten lassen sich diese willkürlichen Haltungskorrekturen ja nicht. Besonders wenn die Bewegungen nach einer Seite hin zu heftig wurden und die Hebel aus ihrem Lager glitten, die Schreibfläche überschritten oder auch gegenseitig in Kollision gerieten, was öfters bei großer Schreckreaktion vorkam, mußte der Untersuchte aufgefordert werden, eine entgegengesetzte Bewegung zu vollziehen oder die Hebel mußten auch von dem Untersucher wieder in ihre alte Lage zurückgebracht werden. Wenn der Arm der V.P. zu sehr an den Thorax gepreßt wurde, so wurden zuweilen auch die Atemexcursionen auf die Kurve übertragen.

An dieser Stelle mag etwas Grundsätzliches gesagt werden über die bei der Aufnahme sich zeigenden Fehlerquellen.

Schackwitz hat in seiner Arbeit auf angebliche Unzulänglichkeiten des Sommerschen Apparates hingewiesen und streitet ihm die Verwendbarkeit für genaue Untersuchungen ab. Nur zur Analysierung grober Ausdrucksbewegungen der Hand sei er verwendbar. Bei seinen Versuchen beeinflußten sich die Zeiger häufig gegenseitig oder die Schreiber kreuzten sich oder glitten von der Schreibfläche ab. Auf die Ursachen dieser Störungen ist oben schon hingewiesen worden. Natürlich kommt es bei starker Bewegungstendenz in nur einer Dimension zu einer Kreuzung der Zeiger, so daß z. B. die ursprünglich unterste Kurve (Druckkurve III) über die mittlere (Kurve der seitlichen Schwankungen II) zu liegen kam. (Siehe Kurve 19.)

Aber dieser Vorgang stört die gesonderte Aufzeichnung durchaus nicht und hat letzten Endes selbst pathognomische Bedeutung. In unserem Fall ist er Ausdruck für das zunehmende Absinken der Hand — also ein Ermüdungssymptom. Schackwitz führt als weiteren Nachteil die verschieden große Übertragung gleich großer Bewegungsstrecken durch die einzelnen Zeiger an, wodurch eine Korrekturtabelle nötig sei. Diese Tatsache besteht, und zwar werden die Bewegungen in der Vertikalen etwas stärker vergrößert als die Schwankungen in den beiden anderen Dimensionen. Da es aber in unseren Versuchen weniger auf die genaue Größe der verschiedenen Ausschläge ankam, als vielmehr auf Frequenz, Dauer und Form derselben und uns auch das Verhältnis der simulierten Zitterkurve zur Normalkurve und zu derjenigen von organischem Tremor interessierte, war dieser Mangel des Apparates von geringer Wichtigkeit für uns. Aus demselben Grunde ist auch die Empfindlichkeit — der Apparat registriert auch nicht sicht- und nicht fühlbare Bewegungen bis zu einer Genauigkeit von $^1/_{10}$ mm — ausreichend für unsere Versuche. Um die teils passiven Mitbewegungen des Unterarms möglichst herabzusetzen, kann man den Arm doppelt unterstützen, wie es Benscher bei ihren Versuchen getan hat, die auch in ihrer Arbeit über „Die Psychologie des Gedankenlesens" die Einwände von Schackwitz gegen die Verwendbarkeit des Sommerschen Apparates zum größten Teil widerlegt. Die Reibung der Hebel ist immerhin noch so groß, daß bei Bewegung in einer Richtung ein anderer Hebel auch einen kleinen Ausschlag zeigen kann. Dieser ist allerdings meist so klein, daß er bei Beurteilung der Kurven in unseren Versuchen, die keine mikroskopischen Genauigkeiten forderten, praktisch nicht ins Gewicht fällt. Trotz der kleinen Nachteile, die der Apparat hat, ist er doch geeignet, die feinen Ausdrucksbewegungen der Finger und der Hand vergrößert zu registrieren. Die gewonnenen Kurven zeigen für die meisten Krankheitsbilder charakteristische Merkmale und ermöglichen, die verschiedenen Zittererscheinungen auf Herkunft, Form und Verlauf zu untersuchen und zu analysieren.

Die Aufnahme der normalen Haltungskurve der V.P. war für uns insofern von großer Bedeutung als uns letzthin beim simulierten Zittern die Formveränderung gegenüber der Normalhaltung interessierte und zum andern auch deshalb, weil die Normalkurve wertvolle Schlüsse auf die psychisch-nervöse Konstitution der V.P. zuläßt. Die Beurteilung der einzelnen Kurvenbilder ist nicht immer leicht, weil die augenblickliche Verfassung der V.P., vorherige körperliche oder geistige Betätigung, Rauchen oder Alkoholgenuß auch in geringer Stärke die normale Haltung beeinflussen können.

Bei der ersten Gruppe von Versuchspersonen, Studenten ohne nachweisbare gröbere Zeichen psychisch-nervöser Alterationen, ist die Normalkurve von zumeist gleichmäßig-horizontalem Verlauf. Eine gewisse Unruhe in der Haltung mit Übergang zu kleinschlägigem, langsamen Tremor (6/sec.) offenbart sich in Kurven von starken Rauchern und solchen, die nach der Mahlzeit oder nach körperlicher und geistiger Anstrengung der V.P. aufgenommen sind. Im allgemeinen zeigen die Kurven öfteren etagenförmigen Niveauwechsel, d. h. die Kurve läuft

für Sekunden horizontal in einer Ebene und steigt oder fällt dann in eine andere, um wieder für einige Zeit diese Lage beizubehalten. Der Gesamtverlauf der Kurve ist bei dieser ersten Gruppe ohne nennenswerte Besonderheiten und zeigt kaum ein Ansteigen der Druckkomponente oder ein Unruhigerwerden der Haltung gegen Ende der Aufzeichnung als Ausdruck zunehmender Ermüdung. Zwischen der Normalkurve des rechten Armes und der des linken Armes bestehen sowohl bei Rechts- wie Linkshändern keine Unterschiede im Gegensatz zu dem künstlichen Tremor, der mit der Gebrauchshand meist besser simuliert werden kann.

Die Gruppe 2 der untersuchten Fälle setzt sich aus normalen, gesunden Personen zusammen, bei denen die Kurve unter besonderen Versuchsbedingungen aufgenommen ist. Wir sehen, daß nach sportlicher Betätigung, nach durchzechter Nacht, nach anstrengender Bahnfahrt die normale Haltung eine größere Unruhe aufweist infolge der größeren Ermüdung der V.P. So finden wir neben vermehrten Zittererscheinungen, besonders in II und III, ein Abweichen des Kurvenverlaufs von der Horizontalen, häufigen Wechsel in andere Etagen und daneben, bedingt durch erhöhte Ermüdbarkeit, ein Ansteigen der Druckkomponente gegen Ende der Kurve als Ausdruck zunehmenden Absinkens der Hand. Der Tremor, der als Ausdruck der Ermüdung auftritt nach starken oder übermäßig langen Muskelanstrengungen, ist vollkommen physiologisch. Der Übergang zum pathologischen Zittern ist hier aber durchaus fließend. Wenn das Zittern sich zeigt nach geringen Muskelleistungen, so ist dieser Tremor als krankhaft zu bezeichnen. Die Schreckreaktion auf akustische Reize ist bei dieser Gruppe auffallend lebhaft.

In dem äußeren Bild der normalen Haltung gleichen die Kurven der letzten Gruppe denen der in der folgenden zusammengefaßten Versuchspersonen, die mehr oder weniger Stigmata psychopathischer Konstitution tragen. Bei der Mehrzahl der gewonnenen Kurven stellen wir hier einen leichten Tremor fest, von dem in der Krankengeschichte meist nichts vermerkt war und der bei bloßer Inspektion unbemerkt blieb. Die Zittererscheinungen zeigen sich hier wie oben vorwiegend in der mittleren und unteren Kurve, die seitliche Schwankungen bzw. Bewegungen in der Vertikalen registrieren.

Die Kurven der nächsten Gruppe, Patienten mit der klinischen Diagnose Neurose, weisen zum größten Teil einen auch schon äußerlich sichtbaren Tremor auf. Der Tremor bei Neurosen entsteht auf dem Boden einer neuropathologischen Heredität im Sinne einer krankhaften Prädisposition des Zentralnervensystems. Geht man aus von der Anschauung, daß der Muskeltonus sich zusammensetzt aus der elastischen Spannung des Muskels und einer dauernden rhythmischen Innervation, so tritt bei der Ruhestellung des Muskels ein Hemmungsmechanismus in Kraft, welcher der konstanten Innervation entgegenarbeitet und somit das Gleichgewicht erhält. Unter krankhaften Verhältnissen tritt eine Schwächung der Nerven dieses Hemmungssystems auf und die normale rhythmische Innervation tritt in Tätigkeit — der Muskel gerät ins Zittern. Auf diese Weise kann man sich die große Gruppe des nervösen Tremors entstanden denken.

Die Symptomatologie des Tremors nach Lokalisation, Frequenz, Amplitude und Dauer ist hier so mannigfaltig, daß es schwer ist, eine für alle Fälle von neurotischem Zittern typische Form herauszuschälen. Bei fünf Fällen von posttraumatischer Neurose mit hypochondrisch-depressiven Zügen und diffusen Beschwerden der Patienten finden wir einen unregelmäßigen, kleinschlägigen Tremor von wechselnder Frequenz vorwiegend in II und III. In einem Fall ausgesprochener Rentenneurose zeigt sich ein unregelmäßiges Zittern in der rechten Hand, das bei Müdigkeit und in der Erregung zunimmt. Der Tremor, vorwiegend wieder in der mittleren und unteren Kurve lokalisiert, erzeugt kleine und große spitze Zacken in der Kurve. Die Frequenz beträgt durchschnittlich 10 sec. Von Zeit zu Zeit nehmen die Ausschläge an Größe mehr und mehr zu, um dann wieder zu geringerer Ausschlagsweite zurückzukehren. Diese typisch intermittierende Form des Tremors zeigt sich besonders in der mittleren Kurve. Schon Pelnar hat darauf hingewiesen, daß die periodisch zunehmende Intensität des Zitterns, die von v. Leupoldt als pathognomisch für Epilepsie angesehen wurde, sich auch bei anderen Krankheiten findet. Auch in diesem Falle sehen wir ein der leichten Ermüdbarkeit entsprechendes rasches Ansteigen der Druckkurve (III).

Aus dem Material dieser Gruppe mag noch ein Fall angeführt werden, der die objektive Demonstrierung von nervösen Symptomen mittels unserer Methode zeigt.

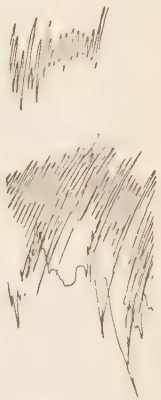
G. W., 26 J., Hilfsarbeiter (arbeitslos), Größe 1,76 m. — Gewicht: 68,5 kg. — E. Z. u. K. Z.: gut. syst. Geräusch über der Herzspitze. — P. S. R.: +++ re.= li. mit klon. Nachzuckungen. — A. S. R.: ++ re. = li.

Schreckhaftes Wesen, wegen depressiv-hypochondrischer Stimmung in die Klinik gewiesen.

Familien-Anamnese: o. B.

Beschwerden: P. klagt über häufiges Zusammenziehen der Brust, Anfälle von Dyspnose, häufigen Weinzwang. Beim Tode des Vaters bekam er Zuckungen in der re. Schulter.

P. ist äußerst schreckhaft, fährt schon zusammen beim Ansprechen in gewöhnlicher Lautstärke. Auch während der Aufnahme entstanden, scheinbar ohne exogene Ursachen, kurze Momente der Erregung mit Zittern am ganzen Körper. Auf der Kurve (1), die in der Normalhaltung kaum Tremorerscheinungen aufweist, sehen wir diese affektiven, periodischen Erregungszustände in an- und abschwellenden Ausschlägen besonders in der Kurve für Druck- und derjenigen für seitliche Schwankungen. Wir haben diese intermittierende Form des Tremors bei einer Reihe von Patienten beobachtet, die klinisch unter der Diagnose Neurose geführt wurden, und die in Krankengeschichte und Familienanamnese keinen Verdacht auf Epilepsie erweckten. Wir können deshalb die perio-



Kurve 1.

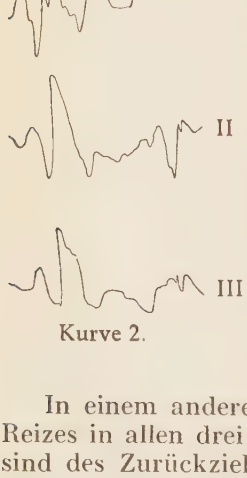
disch zunehmende Intensität des Zitterns nicht als spezifisches Symptom für Epilepsie oder epileptische Veranlagung ansehen, sondern können sie nur deuten als Ausdruck vorübergehender Steigerung der nervösen Erregbarkeit verschiedener Aetiologie. Pelnar fand den intermittierenden Tremor in 10% seiner 220 Kurven, und zwar außer bei Epilepsie auch beim idiopathischen Tremor, bei Neuritis, Basedowscher Krankheit, Parkinsonismus, Hysterie, schwerer Gicht, Thyreoidismus, Schwefelkohlenstoff-Vergiftung und beim Alkoholismus.

In drei von uns untersuchten Fällen von manifestierter Epilepsie findet sich der intermittierende Tremor deutlich ausgeprägt in einem Falle von genuiner Epilepsie, bei dem anderen Patienten mit traumatischer Epilepsie ist das Symptom nur andeutungsweise vorhanden und bei dem dritten fehlt es ganz.

Bei drei Fällen von Schizophrenie im Latenzstadium sehen wir einen uncharakteristischen, unregelmäßigen Tremor in der normalen Haltung.

Bei den Versuchspersonen mit Commotionsfolgen finden wir auch in der Normalhaltungskurve einen schnellen, feinschlägigen Tremor, der eine ziemlich regelmäßige Schlagfolge hat.

Das Zittern bei unseren Fällen von Alkoholismus ist wenig ausgesprochen, weil bei allen Patienten — auch bei einer V.P. mit Delirium tremens — neben Alkohol- auch noch ein Mißbrauch von anderen Rauschgiften und Schlafmitteln anamnestisch sich ergab und deshalb der toxische Tremor nicht die für Alkoholismus allein charakteristischen Merkmale aufweist. Jedenfalls ist das Zittern von schneller Schlagfolge und kleinschlägig.



Kurve 2.

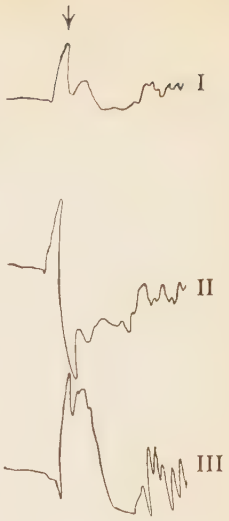
Auffallend ist der Befund, daß die Schreckreaktion als Ausdruck des Zusammenfahrens keine für alle Fälle typische Bewegung in einer bestimmten Richtung darstellt; d. h. das eine Individuum vollführt im Moment der Reizapplikation ein Anheben und eine Adduktion des Armes, dabei braucht die Stoßkurve (I) in keiner Weise in ihrem Verlauf gestört zu sein. Bei einer anderen V.P. erfolgt der Ausschlag gleichmäßig in allen drei Kurven nach unten.

In Kurve 2 entsprechen die Ausschläge in den einzelnen Komponenten in I einer geringen Stoßbewegung, in II einer Schwankung nach rechts und in III einem Senken des Armes. Wir sehen, daß unmittelbar nach der Schreckreaktion die normale Haltungskurve ihren ruhigen Charakter für einige Zeit verliert.

In einem anderen Fall entstehen in dem Moment des akustischen Reizes in allen drei Kurven steile Amplituden nach oben, die Ausdruck sind des Zurückziehens, der Abduktion und des Senkens der rechten Hand (siehe Kurve 3).

Wir stellen also fest, daß der Fluchtreflex als Folge eines Schreck auf akustischen Reiz hin aus für jedes Individuum verschiedenen Bewegungskomponenten sich zusammensetzt.

Bei einer Reihe von Versuchspersonen sehen wir eine auffallend geringe, ja öfters, besonders bei Neurotikern, eine in der Kurve nicht sichtbare Schreckreaktion. Diese Versuchspersonen von vorwiegend athletischer Konstitution stammten zumeist aus handarbeitenden Berufen und hatten durch ihre Tätigkeit wohl eine gewisse Abstumpfung gegenüber Geräuschen erworben.



Kurve 3.

Lokalisation des Zitterns.

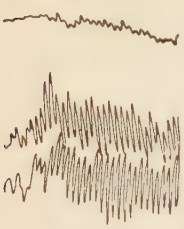
Die Fähigkeit, einen simulierten Tremor zu erzeugen, ist je nach Veranlagung bei den einzelnen Menschen ganz verschieden. „Was für die hysterischen Menschen die Disposition ist, ist für gesunde Menschen das Talent zur Bewegung" (Steinhausen). Aber auch bei Personen, die deutliche Zeichen psychopathischer Konstitution tragen, finden wir zuweilen trotz wiederholter Versuche ein vollständiges Unvermögen, einen Tremor zu simulieren, während man bei anderen Menschen, die ohne vorige Kenntnis der Versuchsmechanik an den Zitterapparat gesetzt wurden, erstaunt ist, über das Gleichmaß des produzierten künstlichen Zitterns.

Das vibrato und staccato beim Violinspiel erfordert auch ein ausgesprochenes Talent zu willkürlichen Zitterbewegungen. Die Bilder der gewonnenen Kurven haben oft wenig Ähnlichkeit untereinander, und doch haben wir versucht, einige für das simulierte Zittern charakteristische Gemeinsamkeiten herauszuschälen. Wir gehen deshalb so vor, daß wir den simulierten Tremor der Hand rein symptomatologisch betrachten, d. h. auf Lokalisation, Größe, Frequenz, Dauer, Gesamtverlauf und seine Beziehungen zur normalen Haltung und zur Grundkrankheit untersuchen.

Auffallend bei fast allen Kurven von simuliertem Tremor ist zunächst der relativ ungestörte Verlauf der Kurve I, entsprechend der Schwierigkeit, Stoßbewegungen zu simulieren im Sinne eines schnellen Vorschiebens und Zurückziehens der Hand. Am unruhigsten in ihrem Ablauf sind zumeist die Kurven II und III.

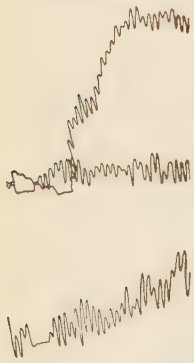
	I/II/III	I/III	II/III	II	I/II
1. Normale V. P.	4	1	14	—	1
2. Desgl. unter bes. Vers.-Bedingungen	3	1	2	—	2
3. Commotionsfolgen	1	—	6	1	—
4. Posttraumat. Neurosen	2	—	6	3	5
5. Psychopathie	3	2	2	4	3
6. Alkoholismus	—	1	2	—	—
7. Epilepsie	3	1	—	1	—
8. Schizophrenie	3	—	1	—	2
	19	6	33	9	13

Vorstehende Übersicht demonstriert die Hauptbeteiligung der einzelnen Kurven-Komponenten an dem simulierten Tremor, verteilt auf die einzelnen Gruppen von Versuchspersonen.



Kurve 4.

Demnach fällt es den meisten Menschen am leichtesten, Zitterbewegungen der Hand im Sinne einer wechselnden Pronation und Supination zu produzieren. Die wechselnde rhythmische Innervation zur willkürlichen Bewegung dieser Muskelgruppen verläuft also ziemlich ungestört. Ein typisches Bild eines Tremors mit vorwiegender Pro- und Supination zeigt Kurve 4. Die Ausschläge sind in I von geringer, in II und III von mittelgroßer Amplitude und ziemlicher Regelmäßigkeit. Die Aufnahme stammt von einer V.P., welche die Versuchsmechanik genau kannte und schon öfters eine Zittersimulation geübt hatte. An zweiter Stelle stehen in der Tabelle die Kurven mit gleichmäßiger Beteiligung von allen drei Dimensionen an der ausgeführten Bewegung (siehe Kurve 5).

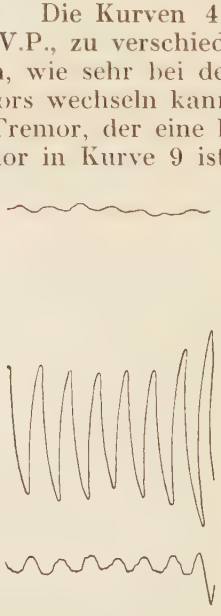


Kurve 5.

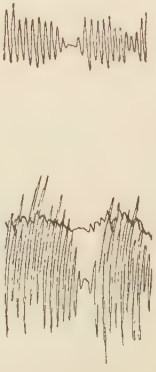
Auch das Überwiegen einer Bewegung nur in der Vertikalen — also rhythmisches Heben und Senken der Hand — ist noch relativ häufig (siehe Kurve 6). Am seltensten werden seitliche Ausschläge, abwechselnde Ab- und Adduktion der Hand (Kurve 7) sowie Bewegungen in der Vertikalen und Horizontalen zugleich, im Sinne von Stoßen und Zurückziehen der Hand mit gleichzeitiger Bewegung nach oben oder unten, simuliert (Kurve 8).

Die Kurven 4, 5 und 9 stammen von derselben V.P., zu verschiedenen Zeiten aufgenommen. Sie sollen demonstrieren, wie sehr bei demselben Individuum die Form des simulierten Tremors wechseln kann, ganz im Gegensatz zu dem organisch bedingten Tremor, der eine konstante Form oft über Jahre beibehält. Der Tremor in Kurve 9 ist im Gegensatz zu dem in Kurve 4

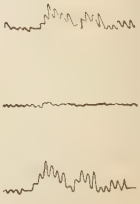
Kurve 6.



Kurve 7.



Kurve 8.



Kurve 9.

kleinschlägig, unregelmäßiger, langsamer (6 sec.) und weist die stärksten Ausschläge in I und III auf, während die mittlere Kurve kaum sichtbare Schwankungen zeigt und ziemlich horizontal verläuft. Die ausgeführte Bewegung würde demnach entsprechend der Beteiligung von Stoß- und Druckkurve, einer rhythmischen Beugung und Streckung der Hand, ohne größere seitliche Schwankungen, gleichkommen. Das Zittern in Kurve 5 ist wiederum gekennzeichnet durch eine gleichmäßige Beteiligung aller drei Dimensionen an der Bewegung. Die Ausschläge sind in den drei Kurvenabschnitten gleichgroß und relativ regelmäßig.

Selbst zwischen den zu gleicher Zeit aufgenommenen Kurven der rechten und linken Hand finden sich häufig frappante Unterschiede in der Form insofern, als bei beiden zuweilen ganz verschiedene Dimensionen überwiegen in der ausgeführten Bewegung.

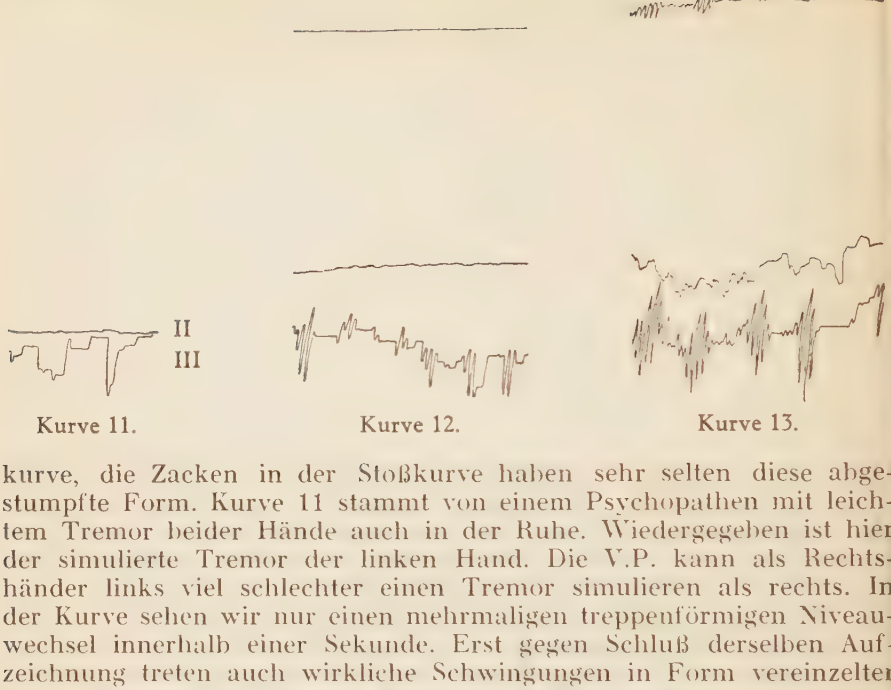
Form der Ausschläge.

Ein grob simulierter Tremor trägt auf den ersten Blick meist schon den Stempel der Unechtheit durch seine Unregelmäßigkeit, d. h. durch das gehäufte Auftreten von großen und kleinen Ausschlägen. Die häufigen, das Niveau überragenden, steil ansteigenden und steil abfallenden Zacken sind Ausdruck für Willkürbewegungen (Kurve 10), die allerdings bei organischem Tremor auch vorkommen, und zwar dann, wenn die Hand in einer Stellung ermüdet, in einem anderen Niveau weiterzittern will und zunächst eine absichtlich übertriebene, ausfahrende Bewegung zur Stellungsverbesserung über das neue Niveau hinausmacht. Aber Willkürbewegungen in dieser Häufigkeit sind immer pathognomisch für simulierten Tremor. Es ist eben schwierig, längere Zeit hindurch eine gleichmäßige Folge von Bewegungen zu erzeugen, die sich in der Kurve dokumentiert in Form gleichgroßer Schwingungen. Allerdings finden wir in jeder Kurve von künstlich erzeugtem Zittern, besonders gegen das Ende zu, Abschnitte, die in einer oder mehreren Dimensionen eine Reihe von ziemlich regelmäßigen Ausschlägen aufweisen — und wie regelmäßig ein Tremor bei einiger Übung gestaltet werden kann, zeigt Kurve 4. Aber die längere Zeit fortgesetzte Ebenheit in der Ausschlaghöhe bei den meisten Formen von organischem Tremor, die es oft ermöglicht, die Spitzen der Ausschläge in einer Geraden zu verbinden, finden wir bei simuliertem Tremor nicht.

Kurve 10.

Die von Pelnar mitgeteilten Kurven simulierten Tremors weisen keine äußeren Eigentümlichkeiten auf, weil sie die Bewegungen in nur eine Ebene übertragen. Wir sehen also, wie aufschlußreich die Zerlegung einer Zitterbewegung in drei Dimensionen sein kann.

Als ein weiteres Kennzeichen simulierten Zitterns gibt Th. Becker ein typisches Haftenbleiben auf der Ausschlagshöhe an. Von 93 Kurven finden wir bei 40 diese Eigentümlichkeit, die an gewissen Stellen innerhalb eines Kurvenverlaufs auftritt und wieder verschwindet. Das Sistieren auf der Ausschlagshöhe zeigt sich vorwiegend in der Druck-

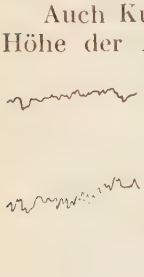


Kurve 11. Kurve 12. Kurve 13.

kurve, die Zacken in der Stoßkurve haben sehr selten diese abgestumpfte Form. Kurve 11 stammt von einem Psychopathen mit leichtem Tremor beider Hände auch in der Ruhe. Wiedergegeben ist hier der simulierte Tremor der linken Hand. Die V.P. kann als Rechtshänder links viel schlechter einen Tremor simulieren als rechts. In der Kurve sehen wir nur einen mehrmaligen treppenförmigen Niveauwechsel innerhalb einer Sekunde. Erst gegen Schluß derselben Aufzeichnung treten auch wirkliche Schwingungen in Form vereinzelter spitzer Zacken auf. Bei der Mehrzahl der Versuchspersonen ist der simulierte Tremor der Gebrauchshand dem mit der „ungewohnten" Hand erzeugten überlegen an Regelmäßigkeit.

Kurve 12 ist ein Ausschnitt aus der Tremorkurve des rechten Armes derselben V.P. Auch diese Kurve weist in III noch horizontale Abschnitte und abgestumpfte Zacken auf, daneben kommen aber auch Ausschläge von relativer Regelmäßigkeit vor. Ein anderer Abschnitt aus derselben Kurve ist Kurve 13.

Auch Kurve 14 zeigt die typischen horizontalen Abschnitte auf der Höhe der Amplitude. Das Haftenbleiben auf der Ausschlaghöhe ist wohl Ausdruck für einen verlangsamten Innervationsablauf bei Erzeugung einer willkürlichen Gegenbewegung. Bis der nächste Bewegungsimpuls den Muskel erreicht, verstreicht eine gewisse Zeit, während der die Hand die augenblickliche Stellung beibehält — die Kurve also horizontal verläuft. Die Schleifenbildung, die Th. Becker bei simuliertem Zittern fand, zeigt sich in unserem Material in nur drei von 93 Fällen (s. Kurve 1).



Kurve 14.

Der abgebildete Ausschnitt zeigt den unruhigsten Teil der simulierten Tremorkurve. Die Größe der Ausschläge nimmt allmählich zu und schnell wieder ab. Die Druckkurve III steigt kurz vorher steil an, infolge des zunehmenden Absinkens der Hand, und kreuzt die Kurve II und liegt jetzt zwischen I und II. Nur die Zacken der Druckkurve zeigen die Schleifenform. Wir haben es hier

mit einem frequenten Tremor mit steilen hohen Schwingungen zu tun ebenso wie in den anderen Fällen von Kurven mit Schleifenbildung.

Frequenz der Schwingungen.

Geradeso wie die Größe der Ausschläge, ist beim simulierten Tremor auch die Anzahl der Schwingungen pro Zeiteinheit sehr verschieden innerhalb derselben Kurve (s. Kurven 10—13). Auch für die Kurven bei verschiedenen Versuchspersonen ergeben sich große Differenzen in der Frequenz. Die durchschnittliche Frequenzzahl ist bei unseren Versuchen 6.48 sec., die maximale Häufigkeit ist 7 Schwingungen in der Sekunde. Diese Zahlen entsprechen den von Th. Becker gefundenen Werten. Zu Beginn der Kurve ist die Frequenz relativ hoch, durchschnittlich 7—8 Ausschläge sec., und sinkt dann mit zunehmender Ermüdung gegen Ende der Kurve auf 5—6, ja 4—3 Ausschläge sec. Der Frequenzabfall verläuft durchaus nicht gleichmäßig, vielmehr wechseln häufig Perioden schnellen Zitterns mit solchen langsamer Schlagfolge. Inwieweit dieser Wechsel in der Schnelligkeit bedingt ist durch zunehmende Ermüdung, Sich-wieder-zusammennehmen oder durch wechselnde Unlust oder zeitweilige Ablenkung und Aufmerksamkeit, vermag man aus dem Kurvenbild allein natürlich nicht zu entscheiden.

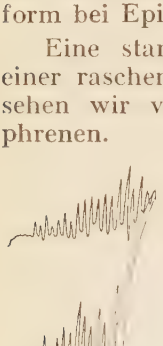
Manchen Versuchspersonen ist es nur möglich, ein Zittern von geringer Schlagseite, bis 2 sec., zustande zu bringen (Kurve 7), während andere dauernd einen schnellen Tremor, bis 10 sec., erzeugen. Eine relativ hohe Frequenz finden wir vorwiegend in unserer Gruppe „Patienten mit posttraumatischer Neurose". Diese Versuchspersonen zeigen meist aber auch einen geringen Tremor in der Normalhaltungskurve. Und so wird hier die hohe Frequenz dadurch bedingt sein, daß organischer und simulierter Tremor sich zeitweilig summieren, wozu noch eine für das künstliche Zittern vorteilhafte Veranlagung als anborene oder erworbene Schwäche des Zentralnervensystems kommt. In unserer ersten Gruppe, gesunde Versuchspersonen, beträgt die durchschnittliche Frequenz 6,75 sec. Versuchspersonen aus dieser Gruppe gelang es auch nicht, trotz mehrfacher Aufnahme, ein Zittern mit größerer Schlagfolge zu erzielen. Grund hierfür ist, daß die aktive Innervation zur Erzeugung eines künstlichen Tremors bei Normalen langsamer verläuft als bei den meisten Fällen von organisch- oder funktionell-bedingtem Zittern infolge der hier vorhandenen ständigen Einschaltung eines Hemmungsmechanismus.

Aus der Frequenz allein kann man also keinen Schluß auf Genese des Tremors ziehen. Obwohl, nach Angaben Pelnars, das Zittern bei Parkinsonismus, bei Senilen, multipler Sklerose und Hysterie eine langsame Schlagfolge hat (3—5/sec.) und rasche Schwingungen (8—12/sec.) sich vorwiegend bei toxischem, essentiellem, emotivem und physiologischem Zittern finden, so gibt es auch innerhalb dieser Tremorformen manche Abweichungen in der Frequenz der Schwingungen.

Dauer des Tremors.

Die meisten angeführten Kurven zeigen den Frequenzunterschied von benachbarten Kurvenstrecken schon bei bloßer Besichtigung (s. Kurven 4, 11—14). Bei der Mehrzahl der Versuchspersonen ist ebenso wie in bezug auf Regelmäßigkeit der Ausschläge auch in der Frequenz ein Unterschied zwischen den Kurven der rechten und linken Hand (Kurven 11—13). Und zwar ist bei Rechtshändern auf der Kurve der linken Hand die Schwingungszahl kleiner als auf der Kurve der Gebrauchshand. Zumindest ist links die Differenz der Frequenz in verschiedenen Kurvenabschnitten größer wegen der schnelleren Ermüdung. Die Ermüdung zwingt die V.P. oft, das Zittern für einen Moment einzustellen, um dann, wenn die Hand wieder ausgeruht ist, weiter zu zittern. Zwischen den Stellen mit vermehrter Zackenbildung sind deshalb zuweilen Strecken mit wenigen, niedrigen Schwingungen oder auch vollkommen horizontale Abschnitte. Die Kurven ähneln damit oft der von v. Leupoldt beschriebenen intermittierenden Zitterform bei Epileptikern (s. Kurve 12 und 13).

Eine starke Frequenzabnahme am Schluß der Kurve im Sinne einer raschen Ermüdbarkeit oder auch schnell zunehmender Unlust sehen wir vorwiegend bei Neurotikern, Psychopathen und Schizophrenen.



Kurve 15.

Das typische periodische Anschwellen der Schwingungen fanden wir außer bei Epilepsie auch in den Kurven von Patienten mit Parkinsonismus (Kurve 15). In den 93 Kurven von simuliertem Zittern sehen wir es in 11. Davon ist in vier Fällen ein periodisch auftretendes Zittern auch in der Normalhaltung zu beobachten. Beim simulierten Tremor entsteht diese Zitterform meist so, daß Lust und Unlust, Müdigkeit und Sich-zusammennehmen, Aufmerksamkeit und Ablenkung einander abwechseln und die V.P. veranlassen, nur zeitweise zu zittern.

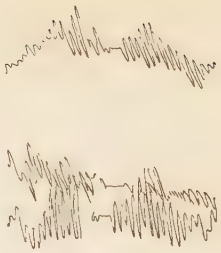
Kurve 15 stammt von einem Patienten mit der klinischen Diagnose: Parkinsonismus.

Die Kurve demonstriert den grobschlägigen, nicht simulierten Tremor des linken Armes. Die einzelnen Komponenten zeigen alle große, steile und spitze Schwingungen, die ziemlich regelmäßig verlaufen. Hier beträgt die Frequenz regelmäßig 6 Ausschläge/sec. Der simulierte Tremor des normalerweise nicht zitternden rechten Armes ist wieder durch den häufigen Frequenzwechsel (5—7/sec.), durch Unregelmäßigkeit und Stehenbleiben auf der Ausschlaghöhe gekennzeichnet als künstlich produziert.

Kurve 16.

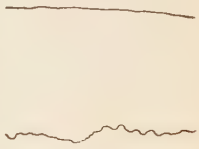
Die Ablenkbarkeit des simulierten Tremors veranschaulicht Kurve 16. An der hier wiedergegebenen Stelle wurde der V.P. aufgegeben, mit der nicht zitternden Hand — hier der linken — eine genannte Zahl in die Luft zu zeichnen. Wir sehen, daß sofort der Tremor aufhört, entsprechend der Ungeübtheit, gleichzeitig m

verschiedenen Extremitäten ungleichförmige Bewegungen auszuführen. Eine ähnliche Kurvenform erhielten wir, wenn wir einer V.P. während des Zitterns Rechenaufgaben stellten (Kurve 17). Die zuerst ziemlich gleichmäßigen Schwingungen werden für einen Moment von einer horizontalen Kurvenstrecke unterbrochen, weil durch die plötzliche Ablenkung die V.P. das Zittern vergißt, trotz vorheriger Einschärfung, ständig und regelmäßig zu zittern. Oder es entstehen hierbei Kurvenbilder mit kurz aufeinanderfolgendem intermittierendem Tremor, der dadurch entsteht, daß die V.P. für einen Augenblick sich mit der Lösung der Rechenaufgabe beschäftigt — Phase mit geringen Ausschlägen — sie aber plötzlich ihre Aufmerksamkeit der Zittersimulation wieder zuwendet — Phase mit großen, regelmäßigen Schwingungen. Dieses Bild kann sich mehrmals wiederholen bis zur endgültigen Lösung der Aufgabe.



Kurve 17.

Bei einem Fall von genuiner Epilepsie sehen wir in der Normalhaltungs-Kurve (Kurve 18) keine Zeichen eines periodischen Tremors, dagegen weist aber die Aufzeichnung des künstlichen Zitterns die charakteristisch-intermittierende Form auf (s. Kurve 8, vom selben Patienten).



Kurve 18.

Gesamtverlauf der Kurve.

Auch der Gesamtverlauf einer simulierten Zitterkurve ist in mancher Hinsicht typisch und unterscheidet sich von dem bei organisch-bedingtem Zittern. Zunächst fällt die Ungleichmäßigkeit in verschiedenen Abschnitten der Kurve auf, in Hinblick auf Frequenz, Form, Größe und Dauer der Ausschläge. Im Beginn erzeugt der des Zitterns Unerfahrene zunächst vollkommen unebenmäßige Schwingungen; und erst gegen Ende der Aufzeichnung werden diese regelmäßiger. Aber da die Produktion eines regelmäßigen Tremors eine längere Zeit hindurch ziemlich ermüdet, so sehen wir zwischen den Abschnitten regelmäßig aufeinanderfolgender Zacken zuweilen für Sekunden relative Ruhe oder auch kleine, unregelmäßige Schwingungen. Daß auf diese Weise auch die typisch-intermittierenden Zitterformen entstehen können, ist oben schon erwähnt worden.

Ein anderes sinnfälliges Ermüdungssymptom ist das zunehmende Absinken der Hand, das Unvermögen, die zitternde Hand längere Zeit hindurch in demselben Niveau zu halten. In der Kurve dokumentiert sich dies als ein allmähliches Ansteigen der Druckkurve. Daß je nach der augenblicklichen körperlichen Verfassung der Verlauf sich ganz verschieden gestalten kann, ist selbstverständlich. So ist der Anstieg von III nach vorherigen körperlichen und geistigen Anstrengungen steiler, so daß zuweilen eine künstliche Haltungskorrektur von dem Untersucher vorgenommen werden muß, damit die Hebel nicht von der Schreibfläche abgleiten. Auf die schnelle Ermüdbarkeit und erhöhte Unlust bei Patienten mit posttraumatischer Neurose und die hier auf-

fallend häufigen Niveauschwankungen in der Kurve haben schon v. Leupoldt und Th. Becker hingewiesen. Margulies sah diese starke Senkungstendenz auch in seinen Tremorkurven von Hysterischen. Dieses Symptom ist also nur Ausdruck einer funktionellen Schwäche.

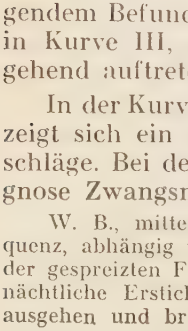
Kurve 19.

In Kurve 19 ist der Anstieg der Druckkomponente so steil, daß die Kurve III über I und II zu liegen kommt. Dieser Vorgang vollzog sich im Verlaufe einer Aufzeichnung mehrmals, so daß die Zeiger öfters in ihre Ausgangsstellung zurückgebracht werden mußten, um ein gegenseitiges Beeinflussen der Hebel zu verhindern. Bei der V.P. handelt es sich um einen stark Asthenischen mit mannigfachen funktionellen Beschwerden, neben leichtem Bronchialasthma. Der Patient hatte angeblich die Nacht vor der Aufnahme wenig geschlafen und fühlte sich ziemlich erschöpft.

Daß zuweilen auch die Atembewegungen mit aufgezeichnet werden und zwar dann besonders, wenn der zitternde Arm fest an den Thorax gepreßt wird, haben wir schon früher erwähnt. Diese Atemexkursionen zeichnen sich aber durch großwelligen, regelmäßigen Verlauf aus und sind unschwer von den Ausschlägen der Hände und Finger zu unterscheiden.

Verhältnis zur Normalhaltung.

Zu dem Verhältnis der simulierten Tremorkurve zu der Normalhaltungs-Kurve läßt sich sagen, daß, wenn in der gewöhnlichen Haltung Zittererscheinungen in z. B. zwei Dimensionen sich zeigen, auch beim simulierten Zittern in diesen Abschnitten die stärksten Ausschläge sind. Mit anderen Worten, die Kurve des simulierten Tremors stellt eine Vergrößerung der Normalhaltungskurve dar in Hinblick auf Bewegungsform, nicht aber in Anbetracht der Form, Größe und Frequenz der Ausschläge.

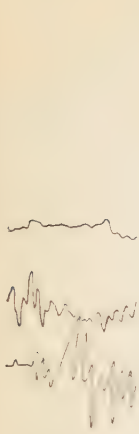

Kurve 20.

In der Kurve der Normalhaltung eines Patienten mit Commotionsfolgen (Kurve 20) sehen wir in II und III geringe Zittererscheinungen. In der Kurve mit künstlichem Zittern desselben Patienten (Kurve 21) sind auch in diesen beiden Dimensionen die stärksten Ausschläge

In der Kurve der normalen Haltung eines Patienten mit nachfolgendem Befund bemerken wir in dem allgemein ruhigen Gesamtverlauf in Kurve III, und andeutungsweise auch in II, Stellen mit vorübergehend auftretenden Zittererscheinungen (Kurve 22).

In der Kurve des simulierten Tremors desselben Patienten (Kurve 23) zeigt sich ein deutliches, periodisches An- und Abschwellen der Ausschläge. Bei der V.P. handelt es sich um einen Patienten mit der Diagnose Zwangsneurose.

W. B., mittelgroßer Astheniker mit reduziertem K. und E.Z., labile Pulsfrequenz, abhängig von psych. Momenten, lebhafte Reflexe, bei Erregung — Tremor der gespreizten Finger und Schüttelzittern am ganzen Körper. Häufig Angstgefühl, nächtliche Erstickungsanfälle. P. konnte schließlich nicht mehr ohne Begleitung ausgehen und braucht immer eine „seelische Stütze".



Kurve 21.

Kurve 22.

Kurve 23.

Die intermittierenden Zittererscheinungen, in der Normalhaltungskurve nur andeutungsweise vorhanden, in der simulierten Tremorkurve klar ausgeprägt, sind bei diesem Patienten wohl durch die periodischen psychisch-nervösen Erregungszustände bedingt.

Wir haben unsere Untersuchungen durchgeführt an 44 Personen. In einigen Fällen wurden Aufnahmen derselben V.P. unter verschiedenen Versuchsbedingungen und zu verschiedenen Zeiten gemacht. Wir haben ein Material von insgesamt 80 Kurven mit simuliertem Tremor und daneben noch eine ganze Anzahl Kurven von Patienten mit nicht simuliertem Tremor als Unterlagen.

Gruppe 1 besteht aus neun Studenten, von denen wir 20 Kurvenbilder aufzeichneten. Was für den Psychopathen die Disposition zur Simulation ist, ist für die V.P. dieser Gruppe die Intelligenz, und so finden wir denn bei Studenten ein relatives Geschick, einen simulierten Tremor zu produzieren. Natürlich haben die Kurven untereinander keine typische gemeinsame Form, sondern weisen nur die oben geschilderten für simulierten Tremor charakteristischen Kennzeichen auf.

Gruppe 2 umfaßt ebenfalls Studenten, fünf mit acht Kurven, bei denen die Aufnahmen unter besonderen Umständen gemacht wurden. Es zeigt sich, daß vorheriger Alkoholgenuß, starke Ermüdung, sportliche Betätigung usw. auf die normale Haltung einen ungünstigen Einfluß ausüben, insofern als bei diesen durchaus normalen Versuchspersonen leichte Zittererscheinungen feststellbar waren, ganz im Sinne des physiologischen Tremors. Auf das künstlich erzeugte Zittern hatten diese besonderen Versuchsbedingungen keinen Einfluß, außer, daß wir hier eine Frequenzerhöhung von durchschnittlich 6—10 Ausschlägen /sec. feststellen.

In Gruppe 3 sind vier Versuchspersonen zusammengefaßt, die an Commotionsfolgen litten. Der neurologische Befund war gering bei diesen Patienten. Aber es konnte hier nicht daran gezweifelt werden, daß die subjektiven Beschwerden — die Patienten klagten vorwiegend über

Kopfschmerz, Schwindel und Gedächtnisstörungen — eine organische Schädigung, die mit dem Unfall in Zusammenhang stand, als Unterlage hatten. Jedenfalls gab das psychische Gesamtverhalten der V.P. keinen Anlaß zur Annahme einer Simulation. Wir sehen hier auch schon in der Normalhaltungskurve einen leichten, kleinschlägigen Tremor. Das auf Befehl simulierte Zittern zeigt hier aber in Form, Größe und Frequenz der Schwingungen keine Ähnlichkeit mit dem organisch-bedingten Tremor. Nur treten im Verlauf der Aufzeichnung öfters Augenblicke auf, wo das simulierte Zittern sistiert und der gewöhnliche Tremor in Kraft tritt.

Gruppe 4 umschließt solche Versuchspersonen mit der klinischen Diagnose Psychoneurose, insgesamt neun Patienten mit sehr mannigfaltigem Symptomenkomplex, bei denen aber die Krankheit, die sich im Anschluß an einen Unfall, ein psychisches Trauma oder auch schleichend entwickelte, auf dem Boden einer vorhandenen psychopathischen Konstitution entstand. Es sind dies meist Individuen von asthenischer Konstitution mit psychopathischen Zügen, mit lebhaften Reflexen, leichter Ermüdbarkeit und Schmerzen verschiedenster Lokalisation. In einem Fall handelte es sich um einen Patienten mit einem nach einem leichten Unfall entstandenen Schreibkrampf der rechten Hand. Der schmerzhafte tonische Krampf in den Muskeln des Thenar trat nach längerem Schreiben auf und war begleitet von leichtem Zittern der ganzen Hand. Auch in der Ruhe bestand ein uncharakteristischer, unregelmäßiger, schneller Tremor an beiden Händen, der bei der bloßen Inspektion der Beobachtung entging.

Der simulierte Tremor ist bei den Versuchspersonen dieser Gruppe durchweg gleichförmig, in Amplitude und Frequenz wenig wechselnd. Die große Fähigkeit der V.P. dieser Gruppe zur Erzeugung eines künstlichen Zitterns, entspricht durchaus dem leichten Einlebungsvermögen in eine Krankheit bei Individuen mit psychopathischer Konstitution. Und hier setzt gerade die Schwierigkeit ein bei der Beurteilung posttraumatischer Krankheitsbilder. Die Frage, ob es sich um funktionelle Krankheit, auf dem Boden krankhafter Veranlagung entstanden, oder um Aggravation oder grobe Simulation handelt, ist oft nicht leicht zu entscheiden. Der Tremor als regelmäßiges Begleitsymptom von Unfallschädigungen läßt sich aber durch seine 3-dimensionale Aufzeichnung leicht als echt oder simuliert analysieren. Denn wenn der Neurotiker auch zeitweise einen regelmäßigen Tremor künstlich erzeugen kann, so zeigt sich doch an anderer Stelle im Kurvenverlauf unzweideutig die für simulierten Tremor charakteristische Form.

Wenn wir von den Versuchspersonen der vorigen Gruppe nochmals diejenigen mit hystero-neurasthenischen Symptomen getrennt haben, so geschah dies deshalb, weil die traumatischen Neurosen, trotz ihres Zusammenhangs mit der Neurasthenie, doch einer gesonderten Besprechung bedurften und, weil bei den Patienten dieser Gruppe die psychopathische Anlage sich durch das ganze Leben zieht und nicht erst nach einem Trauma sich manifestierte.

Gruppe 5 umfaßt acht Versuchspersonen mit folgenden speziellen Diagnosen innerhalb des psychopathischen Krankheitsbildes:

Exhibitionismus,
Debilität bei einem erblich belasteten Psychopathen, der mehrfach bestraft ist und wiederholt bei Simulation von anderen Krankheitssymptomen entlarvt worden war,
Luminalabusus seit acht Jahren bei einem Krankenpfleger,
Hysterie,
Psychopathie mit affektepileptischen Erregungszuständen,
Zwangsneurose,
Zwei Patienten mit diffusen Beschwerden.

Für den simulierten Tremor gilt auch hier das bei der vorigen Gruppe Gesagte. Das Bild des künstlichen Zitterns ist hier nur mannigfaltiger, entsprechend der Uneinheitlichkeit des Krankheitsbildes. Gesteigerte Erschöpfbarkeit, Übererregbarkeit (Psychasthenie), Mangel an Konzentrationsvermögen und Unlustgefühle treten hier in gesteigerter Häufigkeit auf und verändern natürlich auch entsprechend die Form des simulierten Zitterns.

Drei Fälle von Alkoholismus haben wir in Gruppe 6 zusammengefaßt. Bei allen drei Patienten waren deutliche Merkmale von psychopathischer Veranlagung. In allen Fällen war der Alkoholismus kombiniert mit Mißbrauch anderer Narcotica (Mo., Veronal, Nikotin). Bei einem Patienten bestand schon der Zustand des Delirium tremens. Auch hier wurde das simulierte Zittern öfters von dem reinen Intoxikationstremor unterbrochen.

Unter den drei Fällen von Epilepsie, die Gruppe 7 umfaßt, waren zwei von traumatischer und einer von genuiner Fallsucht. Die Tremorerscheinungen bei Epilepsie sind schon oben besprochen worden. Es läßt sich schwer ein Zusammenhang zwischen den einzelnen Krankheitsbildern und dem simulierten Tremor herausschälen.

Und so zeigt auch das simulierte Zittern bei Gruppe 8, drei Fälle von Schizophrenie im Latenzstadium, keine typische Form und trägt auch nur die Merkmale des willkürlichen Tremors.

Zusammenfassung.

Verschiedene Methoden zur Registrierung von Zittererscheinungen werden besprochen.
Tremorformen bei einigen organischen Erkrankungen werden aufgezeichnet.
Die Geschichte des Problems wird dargelegt.
Angewandte Methodik.

Die typische Normalhaltungskurve hat bei Normalen ruhigen horizontalen Verlauf. Leichte Unruhe, nach vorheriger körperlicher oder geistiger Arbeit, nach dem Essen, nach Alkohol- und Tabakgenuß, zeigt sich in öfterem etagenförmigem Niveauwechsel mit Übergang zum kleinschlägigen Tremor.

Die Zittererscheinungen finden sich vorwiegend in der Kurvenkomponente für seitliche Schwankungen (II) und der Kurve, welche Bewegungen nach oben und unten registriert (III).

Bei Psychopathen und Neurasthenikern fanden wir einen uncharakteristischen, kleinschlägigen Tremor, wieder vorwiegend in II und III, welcher der Inspektion meist entgangen war.

Der Tremor bei Neurosen war mannigfaltig, in Frequenz und Form oft wechselnd, zuweilen intermittierend. Häufiges Ansteigen der Druckkurve, als Zeichen rascher Ermüdbarkeit, ist hier charakteristisch.

Die Schreckreaktion auf akustischen Reiz ist keine typische Fluchtbewegung in einer bestimmten Richtung, sondern weist starke individuelle Abweichungen auf.

Die Fähigkeit, einen simulierten Tremor zu erzeugen, ist bei den einzelnen Menschen verschieden. Das künstliche Zittern ergibt kein charakteristisches Kurvenbild wie ein organischer Tremor.

Über die Symptomatologie des simulierten Tremors haben wir in unseren Versuchen folgende Ergebnisse erhalten:

1. Lokalisation. Am häufigsten werden Zitterbewegungen der Hand im Sinne einer wechselnden Pro- und Supination erzeugt, und zwar in 41% bei 80 Kurven. In 24% waren alle drei Dimensionen gleichmäßig an der Bewegung beteiligt. Rhythmisches Heben und Senken der Hand sahen wir in 17%. Seltener waren vorwiegende Ab- und Adduktion der Hand (11%) und rhythmisches Stoßen mit gleichzeitigem Heben und Senken der Hand (7%).

2. Form. Die Form des simulierten Tremors ist bei demselben Individuum häufig wechselnd. Öfters sehen wir auch Unterschiede zwischen den Zitterkurven beider Hände bei derselben V.P. Der simulierte Tremor ist weiter gekennzeichnet durch häufige Willkürbewegungen, abwechselnd große und kleine Zacken und Haftenbleiben auf der Höhe des Ausschlags. Eine regelmäßige Folge gleichhoher Ausschläge besteht bei simuliertem Tremor nur für kurze Zeit hindurch.

3. Die Frequenz der Schwingungen ist sehr verschieden und wechselt auch im Verlauf einer Kurve stark. Die durchschnittliche Frequenz ist 6,48/sec., die maximale Häufigkeit 7 Ausschläge /sec. Die Frequenz ist zu Beginn der Kurve relativ hoch und sinkt gegen Schluß der Aufzeichnung.

Meist besteht auch ein Unterschied in der Anzahl der Schwingungen pro Zeiteinheit zwischen den Kurven des rechten und linken Arms desselben Individuums.

4. Dauer. Der regelmäßig simulierte Tremor ist nie von langer Dauer wegen der schnellen Ermüdbarkeit. Ermüdungssymptome sind in der Kurve:

1. rasches Ansteigen der Druckkomponente (Absinken der Hand),
2. Frequenzabnahme gegen Schluß der Kurve,
3. periodisch-auftretendes Zittern, häufig in Form des intermittierenden Tremors, der nicht typisch nur für Epilepsie ist, sondern sich außerdem bei manchen organischen Nervenerkrankungen findet.

5. Der Gesamtverlauf einer simulierten Zitterkurve ist ungleichförmig; die Anschläge wechseln häufig in Form, Höhe, Frequenz und Dauer.

Die Kurve von simuliertem Tremor ist meist eine Vergrößerung des nicht simulierten Tremors bei einem Individuum mit Zittererscheinungen, in Hinblick auf Bewegungsform, nicht aber was Größe, Frequenz und Dauer der Schwingungen betrifft.

Das simulierte Zittern ist psychischen Einflüssen sehr zugänglich und leicht ablenkbar.

Herrn Geh. Prof Dr. Sommer bin ich für Überlassung des Themas, für manche Anregung und die jederzeitige Unterstützung der Arbeit zu großem Dank verpflichtet.

Literaturverzeichnis.

1. R. Sommer, Eine Methode zur Untersuchung feinster Ausdrucksbewegungen. Verh. d. Kongr. f. Inn. Med., 1896.
2. — Psychopatholog. Untersuchungsmethoden, 1899.
3. — Beseitigung funktioneller Taubheit besonders bei Soldaten durch eine experimental-psychologische Methode, 1917.
4. — Die psychomuskuläre Komponente der Schreckneurose, Ztschr. f. d. g. Neur. u. Psych., 1925, S. 17.
5. L. Becker, Simulation von Krankheiten und ihre Beurteilung, Thieme, 08.
6. Th. Becker, Untersuchungen über Simulation bei Unfallnervenkranken. Kl. f. psych. u. nerv. Krkh., Bd. III, 2.
7. — Über die Bedeutung der Sommerschen Untersuchungsmethoden für die Frage der Simulation. Ärztl. Sachverst. Ztg., 1908, Nr. 19.
8. Benscher, Zur Psychologie des Gedankenlesens, in „Angewandte Psychologie" von Krüger-Klemm.
9. Berliner, Zur Klinik und Pathogenese der traumatisch bedingten psych. Epilepsie, Kl. f. ps. und n. K., Bd. 5.
10. Dannemann, Über Bewußtseinsveränderungen und Bewegungsstörungen durch Alkoh. b. Nerv., Kl. f. ps. und n. Kr., Bd. I, 2.
11. Fuchs, Über ein Verfahren zur Unterscheidung des vorgetäuschten u. krankh. Zitterns. Mschr. f. Unf., 1894, S. 77.
12. Jentsch, Über Zitterbewegungen und deren Simulation. Dissert. Bonn 1893.
13. v. Leupoldt, D. Untersuchung v. Unfallnervenkranken mit psycho-physischen Methoden. Kl. f. ps. und nerv. Krkh., Bd. I, 2.
14. — Über eine eigenartige Form des Tremors b. Epileptikern. Kl. ..., Bd. I, 2.
15. Margulies, Beispiele graph. Registrierung v. hyster. u. choreat. Bewegungsstörungen. Kl. ...., Bd. VIII, 2.
16. Pelnar, Das Zittern, Springer 1913.
17. Pieraccini, Tremor b. gewerbl. Hg-Vergiftg., M. Welt, 31, Nr. 25.
18. Schackwitz, Über d. Methoden der Messung unbew. Bewegungen u. d. Möglichkeit ihrer Weiterbildg., Arch. f. Psych., Bd. 26, 1913.
19. Serog, Vers. über d. Beziehg. v. Epil. u. Alkoholismus, Kl. .., Bd. III, S. 241.
20. Steinhausen, Zur Mechanik des Zitterns, Neurol. Centr. Bl. 1907.

Lebenslauf.

Verfasser vorstehender Arbeit wurde am 1. August 1909 als Sohn des Kaufmanns Friedrich Stutte und seiner Ehefrau Wilhelmine, geb. Vitt, zu Weidenau/Sieg (Westf.) geboren. Nach vierjähriger Volksschulvorbildung besuchte er die Oberrealschule in Weidenau/Sieg, wo er Ostern 1928 das Reifezeugnis erwarb. Die ersten beiden Semester seiner medizinischen Studien verbrachte er in Freiburg i. B., studierte ein Semester in Bonn und legte am Ende des fünften Semesters in Königsberg/Pr. die ärztliche Vorprüfung ab. Von November 1930 bis April 1931 war er an der École de Médecine in Paris eingeschrieben und je ein weiteres Semester an den Universitäten Frankfurt/M. und München. Die drei letzten Semester seiner Studienzeit verbrachte er in Gießen, wo er am 11. Dezember 1933 sein medizinisches Staatsexamen ablegte. Seit dem 15. Dezember 1933 ist er an der Univ. Psych- und Nervenklinik zu Gießen als Medizinalpraktikant tätig.